PART4 重心

目標　重心の意味と定義を確認しましょう。

Chapter1　重心

重心

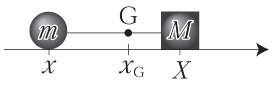
物体の各部分にはたらく重力の合力の作用点を，その物体の**重心**という。物体全体にはたらく重力は，重心 1 点にはたらくものとして考えることができる。

覚えておこう

物体の大きさも考える場合，その物体にかかる重力は，ある 1 点に集中してかかっているとみなせます。この点を重心といいます。

2物体の重心の位置

図のように，位置 x に質量 m の物体，位置 X に質量 M の物体があるとき，重心 G の座標 x_G は



導出：

重心の位置（点 G）のまわりの力のモーメントのつりあいを考えると

$$mg(x_G - x) = Mg(X - x_G)$$

$$mgx_G + Mgx_G = mgx + MgX$$

よって，

$$x_G = \frac{mx + MX}{m + M}$$

まとめ

$$x_G = \frac{mx + MX}{m + M}$$

重要

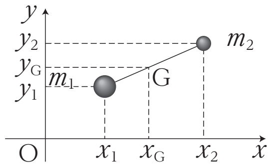
重心の位置 1 点に重力と逆向きの外力を加えれば，それだけで物体を支えることができる。つまり，**力のつりあい**も，**力のモーメントのつりあい**も，ともに成立する。

覚えておこう

重心は質量の逆比に**内分**する点

知っておこう

平面内で考える場合，x 成分と y 成分をそれぞれ重心の式から出せばよい。



< Note >

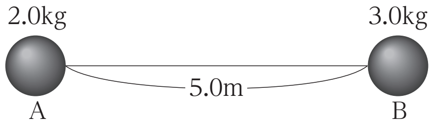
Chapter2　演習問題

次の物体の重心 G の位置は，AB 上のどこにあるか。AG：GB の値を答えよ。

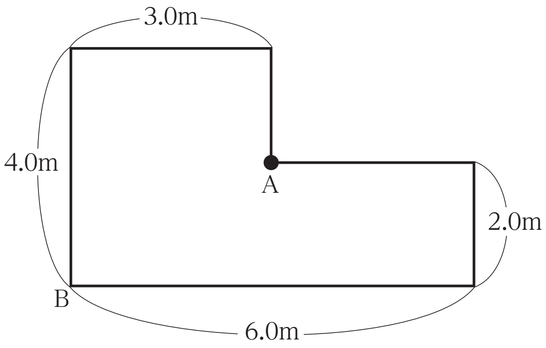
ここがPOINT

2 物体の重心の位置は，質量の逆比に内分する点です。

問 1　2 つのおもりを，十分軽い棒でつないだもの。



問 2　一様な長方形の板から，右上 4 分の 1 を切り離したもの。

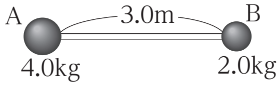


＜ Note ＞

第 2 講　PART4　確認問題

問 1　図のような物体の重心の位置として最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。

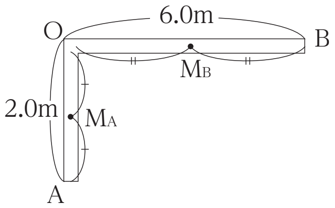
(1)　軽い棒の両端におもりを取り付けた物体



①　点 A から右に 1.0 m　② 点 A から右に 1.2 m

③　点 A から右に 1.5 m　④ 点 A から右に 2.0 m

(2)　一様な太さの針金を直角に折り曲げたもの



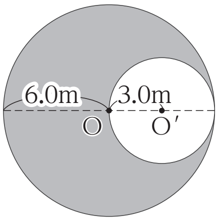
①　点 O

②　線分 M_AM_B を 1：3 に内分する位置

③　線分 M_AM_B を 3：1 に内分する位置

④　線分 M_AM_B を 1：3 に外分する位置

⑶　半径 6.0 m の一様な円板から半径 3.0 m の円板をくり抜いたもの



① 点 O から左に 0.5 m　② 点 O から左に 1.0 m
③ 点 O から左に 1.5 m　④ 点 O から左に 2.0 m

第２講　剛体のつりあい

PART1　回転運動と力のモーメント

問１　12N・m

問２　3.0N・m

問３　10N・m

PART2　剛体のつりあい

問１　$\frac{1}{2}mgl$

問２　$T+S=mg$

$S\cdot\frac{2}{3}l=mg\cdot\frac{l}{2}$

問３　$S=\frac{3}{4}mg$

$T=\frac{1}{4}mg$

PART3　合力・偶力

問１　【※図参照】

問２　【※図参照】

問３　6.8N・m

問４　0.60N・m

PART4　重心

問１　AG : GB ＝ 3 : 2

問２　AG : GB ＝ 1 : 5

PART5　転倒

$\frac{a}{2b}mg$

第 2 講　PART4　確認問題　解答

問 1

(1)　①

解説：

重心は，線分 AB を 2.0：4.0＝1：2 に内分する位置にあるので，$3.0 \times \dfrac{2.0}{2.0+4.0} = 1.0$ より点 A から右に 1.0m

(2)　③

解説：

まず，針金を OA と OB に分けて考えると，OA 部分の重心は線分 OA の中点 M_A にあり，OB 部分の重心は線分 OB の中点 M_B である。OA 部分と OB 部分の質量の比は 2.0：6.0＝1：3 であるから，この物体の重心は，線分 M_AM_B を 3：1 に内分する位置にある。

(3)　②

解説：

もとの円板の重心は O，くり抜いた円板の重心は O′であり，これらの質量の比は $6^2 : 3^2 = 4 : 1$ である。よって今考えている物体とくり抜いた円板の質量の比は $(4-1) : 1 = 3 : 1$ であるので，この物体の重心が O″にあるとすると，線分 O″O′を 1:3 に内分する点が O となる。よって，O から左に 1.0m の位置に O″がある。